シンポジウム記録 水産「プロバイオティクス」の創成

I-2. 家畜消化管の細菌叢制御：
生産・健康の増進と環境調和にむけて

小林泰男

北海道大学大学院農学研究院

I-2. Control of animal gut microbiota:
for the improvement of animal production and
health in environmentally friendly way

YASUO KOBAYASHI

*Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University,
Sapporo, Hokkaido 060-8589, Japan*

1. はじめに

家畜の生産と健康を増進し、排泄物低減などを通じた環境調和をはかるには、消化管細菌の構成と役割を理解することが不可欠である。ここではブタやウシの消化管細菌の調節を可能とする自然素材の活用例について記述する。

2. ホエイによるブタの生産と健康増進

チーズホエイは国内で年間約60万トン生じるが、有効利用法としてブタへの給与がある。この飼養法の科学的基盤を形成すべく、ホエイ給与ブタの生産・健康指標とともに、腸内菌叢について分析した例がある。¹⁾

のべ4900頭の繁殖雌豚を供したところ、ホエイ給与は一腹産子数などの繁殖成績を有意に改善した。一方、のべ6300頭の肥育豚への給与は出荷日齢を有意に短縮し、生産成績も改善された。定期的に新鮮糞を採取・分析したところ、育成前期のホエイ給与は有意に糞のpHを低下させ、lactobacilli および bifidobacteria 数を高めた。また16S rDNA ライブラリーの *Lactobacillus reuteri* の検出頻度が高まった。繁殖雌豚でも有意なpHの低下、有用菌数の増加がホエイ給与2~4週で現れ、その間のアンモニア濃度は低下傾向にあった。以上の成果は、ホエイが栄養素の補給源としてばかりでなく、ブタの大腸環境の改善要因となりうることを示している。

3. カシュー殻液によるウシのメタン低減

ルーメンからのメタン低減は、近年の温暖化論議の中

で大きな注目を集めている。カシューナッツの殻から生じる殻液は、塗料などの用途で広く使用されてきたが、稀少フェノール類（アナカルド酸ほか）を含む。それらの選択的抗菌作用からルーメン菌叢の改変と発酵制御への応用可能性が検証されている。²⁾

カシュー殻液はルーメンの代表的な真正および古細菌種に対し選択的な抑制作用を有していることが、純粋培養系で確認された。次に、殻液給与試験においてウシのメタン生成が最大55%低減可能なが実証された。この時ルーメンで発現している16S rRNA および *mcrA* 遺伝子を標的に作成したcDNAライブラリー解析から、殻液給与により *Succinivibrio dextrinosolvens* などのプロピオン酸生成関連菌や *Methanomicrobium mobile* の検出頻度が増加することがわかった。プロピオン酸はメタンに代わる電子処理産物で、殻液給与ウシでは実際にルーメンのプロピオン酸生成割合が高まっていた。つまり、カシュー殻液は菌叢に顕著な変化をもたらし、プロピオン酸増強と引き換えにメタン低減が生じると考えられた。

4. おわりに

家畜消化管の菌叢解析は活用目的ごとに有用性を発揮し、生産や健康の向上ばかりでなく、温暖化ガス低減を導く菌叢の提言につながろうとしている。畜種、品種、地域、年齢、飼料構成などで菌叢は異なるので、これら条件別で菌叢制御技術の有効性は評価されるべきである。

文 献

- 1) Kobayashi Y, Itoh A, Miyawaki K, Koike S, Iwabuchi O, Iimura Y, Kobashi Y, Kawashima T, Wakamatsu J, Hattori A, Murakami H, Morimatsu E, Nakaebisu T, Hishinuma T. Effect of liquid whey feeding on fecal microbiota of mature and growing pigs. *Anim. Sci. J.* 2011; **82**: 617-615.
- 2) Watanabe Y, Suzuki R, Koike S, Nagashima K, Mochizuki M, Forster RJ, Kobayashi Y. In vitro evaluation of cashew nut shell liquid as a methane-inhibiting and propionate-enhancing agent for ruminants. *J. Dairy Sci.* 2010; **93**: 5258-5267.